

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-075290

(43)Date of publication of application : 16.03.1999

(51)Int.Cl.

H04R 7/02  
 B29C 45/00  
 B29C 45/16  
 B29C 45/57  
 C08K 3/00  
 C08K 7/02  
 C08K 7/28  
 C08L 23/10  
 H04R 31/00  
 //(C08L 23/10  
 C08L 77:00 )  
 B29K101:12  
 B29K105:04  
 B29L 9:00  
 B29L 31:38

(21)Application number : 09-235936

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 01.09.1997

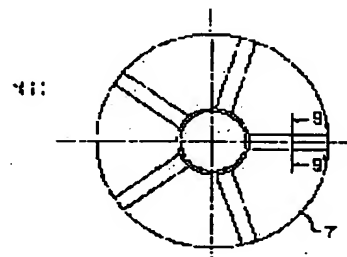
(72)Inventor : HARA KOZO  
 TAKAHASHI MASANORI  
 KURAMOUCHI JINICHI  
 KIZAWA SEIICHI  
 MASUKO TAKAO  
 SUZUKI KIYONORI  
 MITANI TETSUO

## (54) SPEAKER DIAPHRAGM AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a material to balance and satisfy the property (weight, modulus of elasticity and internal loss or the like) of a speaker diaphragm and its manufacture.

**SOLUTION:** The speaker diaphragm formed by forming a forming material including a ultrahigh crystalline polypropylene whose specific gravity is 0.91 or over and whose crystallinity is 70% or over is manufactured and the speaker diaphragm where the forming material is packed in a forming metallic die of a desired shape, gas injection forming is used, and a gas channel provided by it is formed to be a rib 7a of a structure of the speaker diaphragm 7 is manufactured.



## LEGAL STATUS

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-75290

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 R 7/02

H 0 4 R 7/02

D

B 2 9 C 45/00

B 2 9 C 45/00

45/16

45/16

45/57

45/57

C 0 8 K 3/00

C 0 8 K 3/00

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-235938

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月1日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者

原 宏造

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者

高橋 政典

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者

倉持 仁一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人

弁理士 曾我 道照 (外6名)

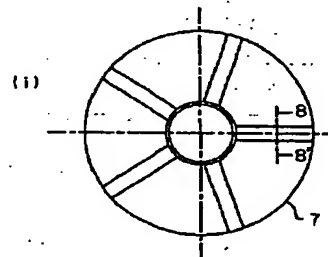
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピーカー振動板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スピーカ振動板の物性（重量、弾性率、内部損失など）をバランスさせて満足させる材料およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 比重が0.91以上であり、且つ結晶化度が70%以上である超高結晶性ポリプロピレンを含む成形材料を成形してなるスピーカ振動板、およびこの成形材料を所望の形状の成形金型に充填し、ガス射出成形法を行い、これにより設けたガスチャンネルがスピーカ振動板7の構造上のリブ7aとなることを特徴とするスピーカ振動板の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 比重が0.91以上であり、且つ結晶化度が70%以上である超高結晶性ポリプロピレンを含む成形材料を成形してなるスピーカー振動板。

【請求項2】 前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン70～90重量%および平均粒子径0.08～0.2μmの無機フィラー10～30重量%を含む請求項1に記載のスピーカー振動板。

【請求項3】 前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン60～90重量%および平均繊維長6mm以上の繊維系フィラー10～40重量%を含む請求項1に記載のスピーカー振動板。

【請求項4】 前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン40～70重量%および平均径0.2～0.6μm、且つ平均アスペクト比30～60である金属系またはセラミック系ウィスカ30～60重量%を含む請求項1に記載のスピーカー振動板。

【請求項5】 前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン70～80重量%および高強度ガラスパルーン20～30重量%を含む請求項1に記載のスピーカー振動板。

【請求項6】 前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレンおよびナイロンのポリマーアロイを含む請求項1に記載のスピーカー振動板。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれか1項に記載の成形材料を成形するスピーカー振動板の製造方法であって、前記成形材料を所望の形状の成形金型に充填し、ガス射出成形法を行い、これにより設けたガスチャンネルがスピーカー振動板の構造上のリブとなることを特徴とするスピーカー振動板の製造方法。

【請求項8】 請求項1ないし6のいずれか1項に記載の成形材料を成形するスピーカー振動板の製造方法であって、前記成形材料に発泡剤を添加し、これを所望の形状の成形金型に充填し、ガス射出成形法を行い、これにより、成形後のスピーカー振動板が中空断面形状であり、かつスピーカー振動板の内部は発泡状態の樹脂で占められていることを特徴とするスピーカー振動板の製造方法。

【請求項9】 請求項1ないし6のいずれか1項に記載の成形材料および発泡性熱可塑性樹脂材料を、所望の形状の成形金型に充填し、多層射出成形法を行い、これにより、スピーカー振動板の表層側に前記成形材料が配置するようにし、かつ芯材側に前記発泡性熱可塑性樹脂材料が配置するようにして、スピーカー振動板の成形後の断面を3層構造にすることを特徴とするスピーカー振動板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばハイファイ用スピーカーシステムに好適に使用される樹脂製のスピー

カー振動板およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、スピーカー振動板の材料としては紙が多く使われてきた。これは紙が低密度で適度の比弾性率、曲げ剛性、内部損失を有しているからである。これらの物性は音響特性としての、能率、再生周波数帯域、ひずみ、および音質に深く関係する。紙の場合はパルプの叩解、抄造、プレス等の工程の条件などで品質のバラツキが多く、製品となった後も周囲の湿度の影響を受けるため音質の変化が大きいという問題がある。一方、紙に代わる材料として金属材料や高分子材料が使用されている。金属材料の場合は、比弾性率が高い反面内部損失が小さいため高域限界周波数での共振が鋭いという欠点があるが、その比弾性率の高さ故に高域用振動板としてのみ使われる。高分子材料は、比弾性率は紙に対してほぼ同等またはそれをやや上回る程度だが、内部損失の大きい材料が低音用に使われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は高分子材料のスピーカー振動板の物性をさらに向上させ、さらに形状的にも曲げ剛性を向上させる手段を与え、より高性能なスピーカー振動板を得ることを目的としている。

【0004】 本発明は上記の目的に向けて効果的に必要な物性（重量、弾性率、内部損失など）をバランスさせる材料およびその製造方法を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1に係るスピーカー振動板は、比重が0.91以上であり、且つ結晶化度が70%以上である超高結晶性ポリプロピレンを含む成形材料を成形してなるスピーカー振動板である。

【0006】 本発明の請求項2に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン70～90重量%および平均粒子径0.08～0.2μmの無機フィラー10～30重量%を含む。

【0007】 本発明の請求項3に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン60～90重量%および平均繊維長6mm以上の繊維系フィラー10～40重量%を含む。

【0008】 本発明の請求項4に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン40～70重量%および平均径0.2～0.6μm、且つ平均アスペクト比30～60である金属系またはセラミック系ウィスカ30～60重量%を含む。

【0009】 本発明の請求項5に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン70～80重量%および高強度ガラスパルーン20～30重量%を含む。

【0010】 本発明の請求項6に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレンおよび

ナイロンのポリマーアロイを含む。

【0011】本発明の請求項7に係るスピーカー振動板の製造方法は、前記成形材料を所望の形状の成形金型に充填し、ガス射出成形法を行い、これにより設けたガスチャンネルがスピーカー振動板の構造上のリブとなることを特徴とする。

【0012】本発明の請求項8に係るスピーカー振動板の製造方法は、前記成形材料に発泡剤を添加し、これを所望の形状の成形金型に充填し、ガス射出成形法を行い、これにより、成形後のスピーカー振動板が中空断面形状であり、かつスピーカー振動板の内部は発泡状態の樹脂で占められていることを特徴とする。

【0013】本発明の請求項9に係るスピーカー振動板の製造方法は、前記成形材料および発泡性熱可塑性樹脂材料を、所望の形状の成形金型に充填し、多層射出成形法を行い、これにより、スピーカー振動板の表層側に前記成形材料が配置するようにし、かつ芯材側に前記発泡性熱可塑性樹脂材料が配置するようにして、スピーカー振動板の成形後の断面を3層構造にすることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

実施の形態1. 樹脂素材としてのポリプロピレンの耐熱性、剛性などの基本的物性は、結晶化度と深く関係している。本発明のスピーカー振動板に用いられる超高結晶性ポリプロピレンは、その製造過程における重合用触媒の改善により立体規則性重合が進んだものであり、下記表1に示すように結晶化度が70%を超えるものであり、素材自体の物性として弾性率が従来のポリプロピレンに比較して約40%向上し、曲げ強度についても約25%向上しているものである。またこの超高結晶性ポリプロピレンにおいては、結晶化速度が速く、均一でかつ微細な結晶構造を得ることができるので熱変形にも強く、良好な寸法安定性をも実現できる。これにより、物性変化のためのフィラーを添加しないままでも十分な強度と内部損失を有するスピーカー振動板を得ることができる。

【0015】

【表1】

特性比較表

	従来ポリプロピレン	超高結晶性ポリプロピレン
密度(g/cm <sup>3</sup> , 23℃)	0.908	0.912
結晶化度(%)	66	71
融解エネルギー(J/g)	96.7	105.5
融点(℃)	166	169
引張弾性率(GPa)	1.2	1.4
引張強度(MPa)	34.2	38.3
曲げ弾性率(GPa)	1.8	2.5
曲げ強度(MPa)	61.6	77.5

【0016】実施の形態2. 図4は、本発明のスピーカー振動板に用いられる超高結晶性ポリプロピレン70重量%および炭酸カルシウム(炭カル)30重量%の成形材料の粒子径と衝撃強さとの関係の説明図であり、図4(a)が表、図4(b)が図4(a)をグラフ化したものである。通常、フィラーは主材料である樹脂の力学的特性を改良する目的で用いられる。しかしながらすべての特性を満足させるわけではなく、例えば曲げ弾性率を高く狙えば衝撃強さが低下してしまうという相反する物性があるが、超高結晶性ポリプロピレンの粒子径とフィラーの粒子径とを考慮して、粒子間空間距離を詳細に設計することによって耐衝撃強度を向上させることが可能である。例えば無機フィラーとして一般的な炭酸カルシウムやタルクを平均粒子径0.08~0.2μmとして、超高結晶性ポリプロピレン70~90重量%に対し10~30重量%の割合で充填した場合、曲げ弾性率を低下させずに耐衝撃強さを向上させることができた。この成形材料を使用することによって構成されるスピーカ

ー振動板は主剤としての超高結晶ポリプロピレンの素材としての高い物性をさらに向上させ、優れた音響特性を実現できる。

【0017】実施の形態3. 図5は、フィラーの繊維長による特性の説明図であり、図5(a)が表、図5(b)~(d)の各々が図5(a)をグラフ化したものである。繊維状フィラーとして代表的なのはガラスファイバーやカーボンファイバーである。従来は押出機を用いて3~6mmのチョップドストランドが樹脂と複合化されていたが、これまでは混練の段階の押出機スクルーの回転による折れと射出成形時の金型流路の曲がりなどによってフィラーが折れるために、成形品の中においてファイバー長が0.1~0.4mmにすぎなくなっ

て、曲げ弾性率は向上させられるものの耐衝撃強さが低下してしまいバランスのとれた物性が得られにくかった。成形時の繊維破断を防止する種々の手法が開発されている。この方法を利用して平均繊維長を6mm以上とすると曲げ弾性率、衝撃強さをともに大幅に向上させる

ことができる。この成形材料を使用することによって構成されるスピーカー振動板は、主剤としての超高結晶ポリプロピレンの素材としての高い物性をさらに向上させ、優れた音響特性を実現できる。本発明によれば、超高結晶性ポリプロピレン60～90重量%および平均繊維長6mm以上の繊維系フィラー10～40重量%を含む成形材料を使用するのが好ましい。

【0018】実施の形態4。図6は、フィラーの材料による曲げ弾性率の説明図であり、図6(a)が表、図6(b)が図6(a)をグラフ化したものである。通常、フィラーは主材料である樹脂の力学的特性を改良する目的で用いられる。しかしながらすべての特性を満足させるわけではなく、例えば曲げ弾性率を高く狙えば衝撃強さが低下してしまうという相反する物性があるが、実施の形態2でも説明したようにフィラーの形状特性を制御すれば望む物性値を得ることが可能である。成形品の物性値を向上させるため、繊維状フィラーではアスペクト比を大きく保つ必要があり、その意味からも針状結晶であるウイスカが多く用いられている。平均径0.2～0.6μm、平均アスペクト比30～60である金属系またはセラミック系ウイスカは極微細で界面拘束効果が働き、曲げ弾性率を平均2.5GPaから3.0GPa以上に向上させることができる。この材料を使用することによって構成されるスピーカー振動板は、主剤としての超高結晶ポリプロピレンの素材としての高い物性をさらに向上させ、優れた音響特性を実現できる。本発明によれば、超高結晶性ポリプロピレン40～70重量%および平均径0.2～0.6μm、且つ平均アスペクト比30～60である金属系またはセラミック系ウイスカ30～60重量%を含む成形材料を使用するのが好ましい。

【0019】実施の形態5。図7は、振動板に配合するガラスパルーンの割合による特性の説明図であり、図7(a)が表、図7(b)が図7(a)をグラフ化したものである。樹脂と無機フィラーの熱膨張係数は大きな相違があり、成形後樹脂が固化する際にフィラーとの界面にひずみが発生する。異方性のあるフィラーの場合、樹脂内部に残留ひずみが不均一に分布し、変形やソリの発生の原因となりやすい。球状フィラーであるガラスパルーンは異方性がなく、残留ひずみが均一で寸法安定性が高いという利点をもっている。射出成形における数百～1000kg/cm<sup>2</sup>程度の耐圧強度を有する高強度ガラスパルーンは嵩比重が従来品の0.2～0.4程度のもよりやや重くなるが、これの添加によって20～40%の軽量化ができる可能性を持っている。さらにこれによる増量性によって、同じ重量を狙えば成形品自体の厚さを通常の製品よりも嵩高にできるので、曲げ弾性率が20～40%向上する。厚くできることが形状効果として曲げ強度などにも寄与するのでスピーカー振動板として優れた性能を実現できる。本発明によれば、超高結

晶性ポリプロピレン70～80重量%および高強度ガラスパルーン20～30重量%を含む成形材料を使用するのが好ましい。

【0020】実施の形態6。一般的に高結晶ポリプロピレンの剛性を高めるにはアロイ化するのが良い。本発明においては、超高結晶性ポリプロピレンとナイロンとのポリマーアロイを使用するのが好ましい。しかし超高結晶ポリプロピレンは、他の物質との単なるブレンドでは均一な分散体を得るのはむずかしい。そこで、無水マレイン酸グラフトポリプロピレンを相溶化剤として、超高結晶性ポリプロピレンとナイロンとの熔融混練時に添加して、無水マレイン酸グラフトポリプロピレンとナイロン分子の末端アミンを高分子反応させると、グラフトコポリマーが生成し、ドメイン粒子が微細に分散することで安定なポリマーアロイが生成される。このポリマーアロイは剛性の面でポリプロピレン単体よりも改善されるのでスピーカー振動板として優れた性能を実現できる。

【0021】実施の形態7。図1は、本発明によるスピーカー振動板の一例を示すための図である。図1において、7はこの成形法で成形されたスピーカー振動板であり、7aは振動板に設けられたチャンネルを有するリブである。(i)はその裏面平面図、(ii)は側面図および(iii)は8-8'方向のリブ部断面図を示している。従来からの射出成形においては板厚は熔融樹脂に与えられた圧力によってほぼ決定され、完成後の製品の機械的強度を高める目的で用意されるリブは、この面で圧力分布を乱す板厚の変化を伴わなければならないものである。従って現状のリブはヒケなどの不良を回避するために例えば細かくしなければならず、先述したように機械的強度を向上させるというよりは、製品の変形を起りにくくさせる程度のものでしかなかった。図1に示すようにガスのチャンネルを配置することで従来よりも形状的に大きなリブを形成することが可能となり、形状効果として曲げ剛性を向上させることができる。またこの方法によれば、樹脂の圧力のみでリブを形成するよりもガスを援用することで樹脂の過充填がなくなり、さらに低圧力で成形可能となるので製品の残留内部応力も低減できるため製品の寸法安定性にも寄与することができる。

【0022】実施の形態8。図2は、本発明によるスピーカー振動板の製造工程の一例を示す図である。図2において1は可動側金型、2は固定側金型、3は成形機ノズル、4は金型ゲート、5は射出された熔融樹脂、6は注入されたガスによる空間である。(i)で示すように、成形金型においてゲート口から熔融樹脂を金型キャビティの空間より少ない量射出する。続いて(ii)で示すように、そのあとを追うように高圧の窒素ガスを注入する。知られているようにこの手法はいわゆるガス射出成形法と呼ばれるものである。このようにして、金型に接触した樹脂が固化し始め、そのあとを追ってきた窒素ガスの圧力で板厚の中央部分にガスによる空間6を生成

することによって、通常の射出成形とは異なり、樹脂の内側からガスの圧力で型内面に沿わせる方式となるので、ヒケなどの発生を抑制して、みかけの製品肉厚を厚くすることができる。また、本発明において射出する溶融樹脂に発泡剤が添加される場合には、(iii)で示すようにショートショット状態で射出後ただちに高压ガスが注入され金型キャビティ全体に樹脂を押し広げる。表面層形成後に高压ガスを抜き出すことによってガスによってできた内部空間に発泡性樹脂が発泡して空間を充填するように成形品断面を構成する。したがって、スピーカー振動板に要求される曲げ剛性を、みかけの板厚を厚くすることによって実現すると共に成形品に生じせしめた空間を発泡性樹脂が発泡した状態で埋めていることで空間の共鳴を防止することができる。

【0023】実施の形態9。図3は、本発明によるスピーカー振動板の製造工程の別の例を示す図である。図3において1は可動側金型、2は固定側金型、3aは外層側樹脂用成形機ノズル、3bは内層側樹脂用成形機ノズル、4は金型ゲート、5aは外層側溶融樹脂、5bは内層側溶融樹脂である。(i)で示したように、2台の射出ユニットから異なる樹脂を1個の金型内に射出成形する。まず先にスキン層となる本発明における超高結晶性ポリプロピレン材料またはこれを主とする材料を射出する。樹脂は金型面に接触した部分がまず冷却固化する。この時点でコア材となる発泡性樹脂を射出すると、スキン層の固化皮膜が断熱材の作用をして後から注入された樹脂はこの保護膜内を通過していき、十分な温度条件下で十分に発泡する。これによって成形品自体はスキン層とコア層からなる3層構造体となる(この状態は図3の(ii)で示されている。したがって製品の完成厚さを約2倍以上にすることが可能である。これによって物性値は外層側材料で確保し、構造的強度は製品の厚さを増すことで実現できる。さらに異種の材料を組み合わせることで3層とし内層が発泡しているため、内部損失を大きくできる利点をもっている。成形後は、(iii)で示したように可動側金型1を移動し、製品を取り出すことができる。

【0024】

【発明の効果】本発明の請求項1に係るスピーカー振動板は、比重が0.91以上であり、且つ結晶化度が70%以上である超高結晶性ポリプロピレンを含む成形材料を成形してなるスピーカー振動板であるので、弾性率および曲げ強度が向上する。またこの超高結晶性ポリプロピレンにおいては、結晶化速度が速く、均一でかつ微細な結晶構造を得ることができるので熱変形にも強く、良好な寸法安定性をも実現できる。これにより、物性変化のためのフィラーを添加しないままでも十分な強度と内部損失を有するスピーカー振動板を得ることができる。

【0025】本発明の請求項2に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン70～

90重量%および平均粒子径0.08～0.2 $\mu$ mの無機フィラー10～30重量%を含むので、曲げ弾性率を低下させずに耐衝撃強さを向上させることができ、主剤としての超高結晶性ポリプロピレンの素材としての高い物性をさらに向上させ、優れた音響特性を実現できる。

【0026】本発明の請求項3に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン60～90重量%および平均繊維長6mm以上の繊維系フィラー10～40重量%を含むので、曲げ弾性率、衝撃強さをともに大幅に向上させることができ、主剤としての超高結晶性ポリプロピレンの素材としての高い物性をさらに向上させ、優れた音響特性を実現できる。

【0027】本発明の請求項4に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン40～70重量%および平均径0.2～0.6 $\mu$ m、且つ平均アスペクト比30～60である金属系またはセラミック系ウイスカ30～60重量%を含むので、曲げ弾性率を大幅に向上させることができ、主剤としての超高結晶性ポリプロピレンの素材としての高い物性をさらに向上させ、優れた音響特性を実現できる。

【0028】本発明の請求項5に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレン70～80重量%および高強度ガラスパルーン20～30重量%を含むので、増量性が高まり、同じ重量を狙えば成形品自体の厚さを通常の製品よりも高高にできるので、曲げ弾性率が向上する。

【0029】本発明の請求項6に係るスピーカー振動板は、前記成形材料が、超高結晶性ポリプロピレンおよびナイロンのポリマーアロイを含むので、剛性が著しく改善される。

【0030】本発明の請求項7に係るスピーカー振動板の製造方法は、前記成形材料を所望の形状の成形金型に充填し、ガス射出成形法を行い、これにより設けたガスチャンネルがスピーカー振動板の構造上のリブとなることを特徴とするので、曲げ強度および寸法安定性が向上する。

【0031】本発明の請求項8に係るスピーカー振動板の製造方法は、前記成形材料に発泡剤を添加し、これを所望の形状の成形金型に充填し、ガス射出成形法を行い、これにより、成形後のスピーカー振動板が中空断面形状であり、かつスピーカー振動板の内部は発泡状態の樹脂で占められていることを特徴とするので、スピーカー振動板に要求される曲げ剛性を、みかけの板厚を厚くすることによって実現すると共に成形品に生じせしめた空間を発泡性樹脂が発泡した状態で埋めていることで空間の共鳴を防止することができる。

【0032】本発明の請求項9に係るスピーカー振動板の製造方法は、前記成形材料および発泡性熱可塑性樹脂材料を、所望の形状の成形金型に充填し、多層射出成形法を行い、これにより、スピーカー振動板の表層側に前

記成形材料が配置するようにし、かつ芯材側に前記発泡性熱可塑性樹脂材料が配置するようにして、スピーカー振動板の成形後の断面を3層構造にすることを特徴とするので、構造強度が増加し、内部損失を大きくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるスピーカー振動板の一例を示すための図である。

【図2】 本発明によるスピーカー振動板の製造工程の一例を示す図である。

【図3】 本発明によるスピーカー振動板の製造工程の別の例を示す図である。

【図4】 本発明のスピーカー振動板に用いられる超高結晶性ポリプロピレン70重量%および炭酸カルシウム(炭カル)30重量%の成形材料の粒子径と衝撃強さとの

関係の説明図である。

【図5】 フィラーの繊維長による特性の説明図である。

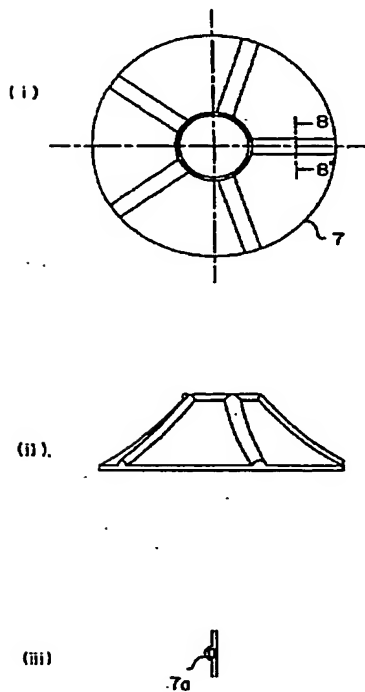
【図6】 フィラーの材料による曲げ弾性率の説明図である。

【図7】 振動板に配合するガラスバルーン割合による特性の説明図である。

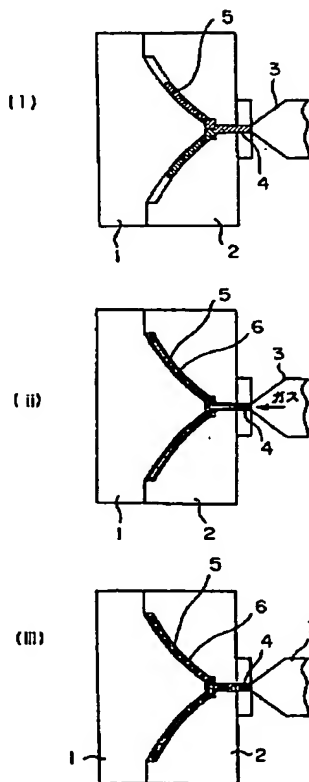
【符号の説明】

1 可動側金型、2 固定側金型、3 成形機ノズル、3a 外層側樹脂用成形機ノズル、3b 内層側樹脂用成形機ノズル、4 金型ゲート、5 射出された熔融樹脂、5a 外層側熔融樹脂、5b 内層側熔融樹脂、6 注入されたガスによる空間、7 成形されたスピーカー振動板、7a リブ。

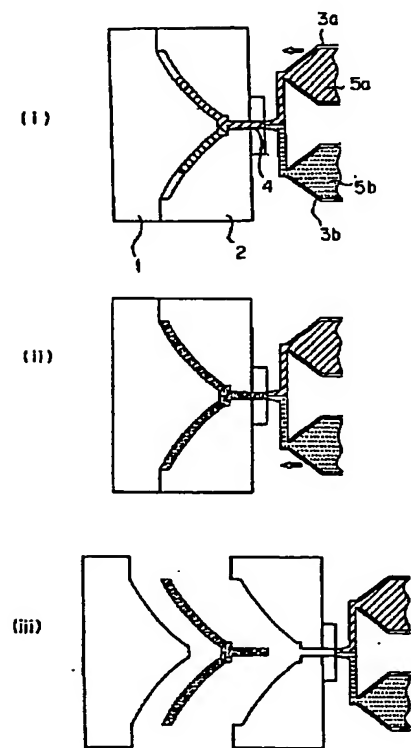
【図1】



【図2】

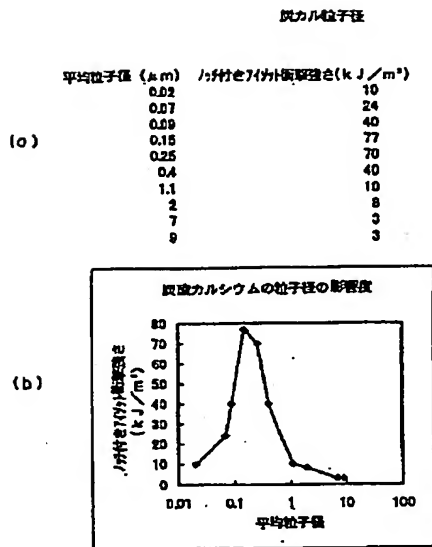


【図3】

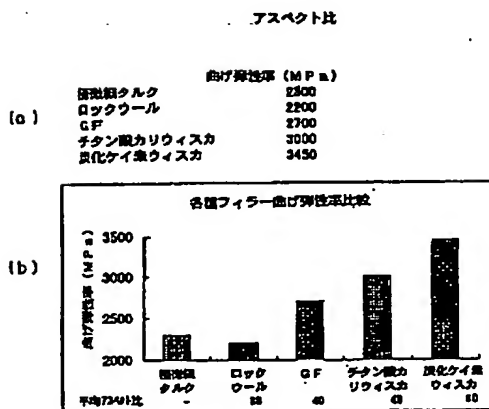




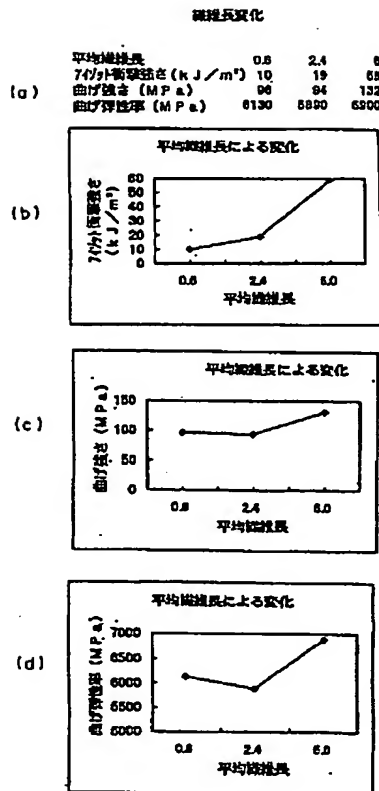
【図4】



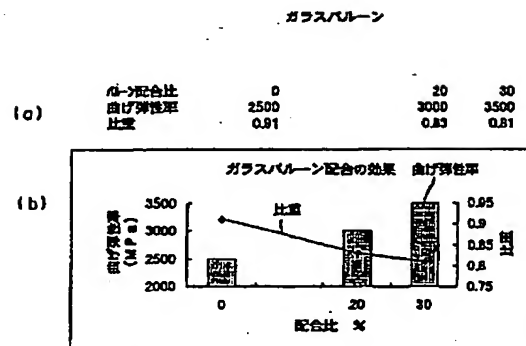
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 8 K 7/02

C 0 8 K 7/02

7/28

7/28

C 0 8 L 23/10

C 0 8 L 23/10

H 0 4 R 31/00

H 0 4 R 31/00

A

/(C 0 8 L 23/10

77:00)

B 2 9 K 101:12

105:04

B 2 9 L 9:00

31:38

(72)発明者 鬼沢 精一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 鈴木 聖記

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 増子 孝夫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 三谷 徹男

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内